

## **MACHINE POUR LE CABLAGE / TORSION ET LA FIXATION EN CONTINU DE FILS**

5 L'invention se rattache au secteur technique de la fixation, de la torsion et de la frisure des fils dans le domaine du textile

De nombreuses solutions techniques ont été proposées pour réaliser l'opération de câblage et de fixation de fils continus. On peut citer, à titre indicatif nullement limitatif, l'enseignement du brevet FR 2.732.043 qui  
10 concerne une machine comportant un bâti central supportant une pluralité de positions de travail identiques comprenant chacune :

- une broche double torsion ou de câblage direct supportant un enroulement de fil destiné à être tordu ou câblé avec un second fil ;
- des moyens d'appel du fil permettant d'annuler la tension qui résulte de  
15 l'opération de retordage ou de câblage ;
- des moyens de chauffage du fil suivis d'une zone de refroidissement et ;
- des moyens de renvidage du fil traité,
- les moyens de chauffage sont constitués par un four rectiligne disposé verticalement ou sensiblement verticalement ;
- 20 - le fil effectue un aller-retour à l'intérieur dudit four et est introduit et extrait de ce dernier par sa partie basse, un système d'appel et de renvoi pour ledit fil étant prévu en partie supérieure ;
- des moyens sont prévus pour maintenir le fil sous une tension minimale pendant la phase de refroidissement et pour le délivrer aux moyens de  
25 renvidage.

On a également proposé des solutions dans lesquelles le four, qui est de dimensions importantes, est supprimé pour être remplacé par un godet cylindrique associé à un guide de renvoi pour permettre un mouflage du fil.

Le godet est porté à une température déterminée, et entraîné positivement en rotation. Cette solution ressort par exemple de l'enseignement de la demande de brevet FR 02.01357 non encore publiée.

5           A partir de cet état de la technique, le problème que se propose de résoudre l'invention est d'assurer la fixation à la continue d'un seul fil à la fois, pour avoir un fil de passage très court, avec peu de points de contact, afin d'obtenir une meilleure régularité de la torsion du fil.

10           Pour résoudre un tel problème, il a été conçu et mis au point une machine pour le câblage / torsion et la fixation en continu de fils, comprenant plusieurs postes de traitement intégrant, en combinaison et successivement, selon une même position de travail :

- des moyens de retordage/câblage d'un fil,
  - 15   - des moyens de thermofixation constitués par un godet rotatif chauffant suivi d'un accumulateur apte à refroidir et relaxer le fil à l'état complètement libre, sans tension,
  - des moyens de bobinage ou renvidage du fil,
- lesdits moyens étant assujettis à des organes d'entraînement et de guidage du
- 20   fil.

Le fait de combiner les trois opérations de câblage/retordage, de thermofixation et de bobinage, permet de limiter, d'une manière importante, la gestion de matière en encours entre ces trois opérations. Il en résulte des

25   gains importants au niveau de la main d'œuvre nécessaire à la gestion des stocks en cours et de l'immobilisation de matière ainsi qu'une diminution du cycle de production.

Pour résoudre le problème posé d'avoir un parcours de fil le plus court possible, au niveau du ou de chaque poste de traitement, les moyens de retordage/câblage, de thermofixation et de bobinage sont montés en combinaison avec des organes d'appel du fil et des agencements du bâti de ladite machine, de manière à délimiter un espace réduit et compact intégrant  
5 les moyens de dévidage du fil, selon un trajet du fil de longueur réduite.

Le godet présente des agencements aptes à permettre de contrôler le retrait du fil.

10

Dans une forme de réalisation, pour résoudre le problème posé de contrôler le retrait du fil, le godet présente un profil longitudinal délimitant des zones successives s'étendant sur la quasi-totalité de la longueur dudit godet, à savoir une zone de reprise de la frisure initiale, une zone de retrait résiduel et une zone de fixation.  
15

Les zones de reprise de la frisure initiale et de retrait résiduel sont constituées par des portées coniques, tandis que la zone de fixation est constituée par une portée cylindrique.

Les deux portées coniques ont des valeurs angulaires de conicité différentes, la zone de retrait résiduel présentant une valeur angulaire inférieure à celle de la zone de reprise de la frisure initiale.  
20

Avantageusement, la longueur de la zone de fixation est supérieure à la somme des longueurs des deux autres zones.

Les zones de reprise de la frisure initiale, de retrait résiduel et de fixation peuvent être constituées par un profil courbe.  
25

Un autre problème que se propose de résoudre l'invention est de maintenir le fil en contact avec le godet pendant un certain temps, pour

réaliser la fixation du fil. Dans ce but, le godet chauffant est assujetti à des moyens aptes à permettre un mouflage automatique du fil.

5 Un autre problème que se propose de résoudre l'invention est d'assurer le refroidissement complet et la relaxation du fil après thermofixation pour créer une zone tampon entre la thermofixation et le bobinage, pour continuer la thermofixation en continu lors du changement de bobine de réception.

10 Pour résoudre un tel problème, l'accumulateur est constitué par un corps rectiligne creux dont l'extrémité, considérée du côté de la sortie, est tronconique pour créer, à l'intérieur dudit corps, une zone tampon freinant la sortie dudit fil en lui évitant de sortir directement.

15 A la sortie de l'accumulateur, le fil est soumis à l'action de barres aptes à assurer un dévissage du fil en lui donnant la tension nécessaire au bobinage.

20 Dans une autre forme de réalisation, l'accumulateur est constitué par un tapis de relaxation où le fil forme une réserve, ledit tapis étant disposé entre le godet de thermofixation et les moyens de renvidage, la vitesse de renvidage étant réglée pour que la quantité de fil accumulée en réserve soit maintenue entre deux valeurs minimale et maximale prédéterminées.

Le fil est déposé dans l'accumulateur sous l'effet d'un mouvement relatif entre un élément de guidage et l'accumulateur lui-même.

25 Le mouvement relatif est créé par un déplacement de l'élément de guidage du fil ou par un déplacement de l'accumulateur lui-même.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, chaque poste de traitement comprend successivement à partir de la bobine de dévidage :

- une broche de torsion et/ou de câblage du fil ;
- un organe délivreur presseur assurant une limitation de la tension du fil et fixant un niveau de torsion en aval ;
- le godet rotatif chauffant ;
- 5 - l'accumulateur de refroidissement ;
- les barres de dévissage ;
- la bobine de bobinage ou renvidage.

10 L'invention est exposée ci-après plus en détail à l'aide des figures des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue à caractère schématique montrant le principe de traitement des fils dans une même position de travail combinant les opérations de retordage/câblage, de thermofixation et de bobinage ;
- la figure 2 est une vue en perspective d'un exemple de réalisation
- 15 d'une machine selon l'invention ;
- la figure 3 est une vue à caractère schématique montrant un exemple de réalisation du godet chauffant ;
- la figure 4 est une vue en perspective de l'accumulateur ;
- la figure 5 est une vue en coupe longitudinale de l'accumulateur.

20

Comme le montre notamment la figure 2, la machine comprend un bâti (B) avec, d'une manière préférée, une pluralité de postes de traitement identiques. Selon l'invention, chaque poste de traitement intègre, en combinaison et successivement, selon une même position de travail, des

25 moyens de retordage/câblage (1) d'un fil, des moyens de thermofixation (2) et de refroidissement (3) du fil, et des moyens de bobinage ou de renvidage (4) du fil (5).

Selon une caractéristique importante de l'invention, au niveau de chaque poste de traitement, les moyens de retordage/câblage (1), de thermofixation (2) et de refroidissement (3), les moyens de bobinage ou renvidage (4) du fil (5) sont montés en combinaison avec des agencements du bâti (B) de la machine, de manière à délimiter un espace réduit et compact intégrant les moyens de dévidage (6) du fil, selon un trajet de longueur réduite (figure 1).

Les moyens de retordage/câblage du fil sont constitués, d'une manière parfaitement connue pour un homme du métier, par une broche double torsion de câblage permettant de réaliser, soit un retordage, soit une opération de câblage direct. Par exemple, la broche entraînée par tout moyen connu et approprié, reçoit une bobine d'un premier fil à traiter appelé « fil de pot ». Pour réaliser l'opération de câblage direct, la broche présente un fût creux pour l'amenée d'un second fil dit « fil de cantre » en provenance de la bobine de dévidage (6). Le fil de cantre est amené au travers du fût creux de la broche pour être réuni au fil de pot, au niveau d'une tête de câblage (7). Cette tête de câblage peut être combinée avec un moyen d'appel permettant d'annuler la tension résultant du câblage ou de la torsion. Ce moyen d'appel peut être composé d'un ensemble du type à cabestan et cylindre presseur. De telles dispositions ne sont pas décrites en détail car parfaitement connues pour un homme du métier. On renvoie par exemple à l'enseignement de la demande de brevet FR 2.732.043.

Les moyens de thermofixation du fil sont constitués par un godet rotatif chauffant (2) suivi d'un accumulateur (3) apte à refroidir et à relaxer le fil, en étant complètement libre et sans tension. Le godet (2) est porté à une température déterminée et est entraîné positivement en rotation par tout

moyen connu et approprié. Les moyens de chauffage peuvent, par exemple, être du type à induction.

5 D'une manière importante, le godet (2) présente des agencements aptes à permettre de contrôler le retrait du fil. Comme le montre notamment la figure 3, le godet présente un profil longitudinal conformé pour délimiter des zones successives et continues s'étendant sur la quasi totalité de sa longueur. Ces zones sont constituées par une zone de reprise (2a), une zone de retrait résiduel (2b) et une zone de fixation (2c).

10 Par exemple, les deux zones (2a) et (2b) sont constituées par des portées coniques, tandis que la zone de fixation (2c) est constituée par une portée cylindrique. Les portées coniques (2a) et (2b) présentent une angulation différente. Ainsi, la zone de retrait résiduelle (2b) présente une conicité angulaire  $\alpha$  inférieure à la conicité  $\beta$  de la zone de reprise de frisure  
15 initiale (2a).

On observe également que la zone de retrait résiduelle (2b) présente une longueur supérieure à celle de la zone de reprise (2a). De même, la longueur de la zone de fixation (2c) est supérieure à la somme des longueurs  
20 des deux autres zones (2a) et (2b). Dans l'exemple illustré, il apparaît donc que les trois zones (2a), (2b) et (2c) sont issues d'une succession de portées de longueur et de conicité différentes.

Bien évidemment, sans pour cela sortir du cadre de l'invention,  
25 d'autres profils peuvent être envisagés susceptibles de réaliser les mêmes fonctions en vue des mêmes résultats. Par exemple, le godet (2) peut présenter un profil longitudinal courbe.

Compte tenu des caractéristiques du godet chauffant (2), il est possible de fixer le fil retordu ou câblé afin de lui donner de très bonnes caractéristiques de frisure.

- 5            Au niveau de la zone de reprise de frisure initiale (2a), le contact du fil sur le godet chauffant crée un effet choc permettant au fil de retrouver sa frisure initiale. Cette frisure s'accompagne d'un retrait contrôlé résultant de la conicité  $\beta$  de la portée conique (2a). Après cet effet choc donné au fil, la zone de retrait résiduel (2b) permet au fil de terminer son retrait d'une
- 10           manière douce et régulière étant donné que la conicité est inférieure à la portée conique (2b) de longueur supérieure à la portée conique (2a).

- Au niveau de la zone cylindrique (2c), le fil est fixé dans les conditions auxquelles il a été soumis dans les deux zones précédentes.
- 15           Compte tenu de l'importance de la longueur de la portée cylindrique (2c), la fixation du fil s'effectue en douceur.

- Compte tenu de ces dispositions, dans les deux zones coniques, le fil garde sa tension d'origine mais est soumis à un retrait. Le fil a tendance à
- 20           tourner sur lui-même au fur et à mesure de l'augmentation de sa torsion. Il en résulte que toutes les parties du fil sont en contact avec le godet, ce qui assure une forme complètement ronde au fil. Le profil conique et le réglage textile obligent le fil à un retrait calculé.

- 25           On observe également que pour réaliser la fixation du fil, ce dernier doit rester pendant un certain temps au contact des différentes zones du godet (2). Pour augmenter ce temps de contact, il est connu de réaliser une opération de mouflage du fil sur le godet. Cette opération de mouflage peut être réalisée de manière manuelle ou d'une manière automatique.



A la sortie de l'ensemble du godet chauffant (2), le fil est soumis à l'action d'un accumulateur (3) apte à assurer le refroidissement complet et la relaxation du fil après thermofixation et à créer une zone tampon entre la thermofixation et le bobinage permettant de continuer la thermofixation en continu lors du changement de la bobine de réception (4).

Comme le montrent notamment les figures 4 et 5, l'accumulateur (3) est constitué par un corps rectiligne creux, par exemple, de section transversale quadrangulaire. L'extrémité du corps de l'accumulateur (3), considérée du côté de la sortie, est tronconique et de section progressivement dégressive en direction de ladite extrémité libre pour créer, à l'intérieur du corps, une zone tampon freinant la sortie du fil en lui évitant de sortir directement.

15

Comme le montrent notamment les figures 1 et 2, cet accumulateur (3), à la sortie du godet chauffant, est disposé, au niveau du poste de traitement considéré, dans un plan sensiblement vertical, le fil entrant par l'extrémité (3b) pour sortir, par simple gravité, au niveau de la partie tronconique (3a). Au niveau de cette extrémité tronconique (3a), l'accumulateur (3) présente une série de barres parallèles (8) montées sur un élément support (9) solidaire par exemple de l'extrémité de l'accumulateur (3). Les barres (8) sont disposées sensiblement perpendiculairement à l'axe longitudinal de l'accumulateur (3), c'est-à-dire perpendiculairement au trajet du fil, pour réaliser une fonction de dévissage dudit fil en lui donnant la tension nécessaire au bobinage.

25

D'autres formes de réalisation de l'accumulateur (3) peuvent être envisagées. Par exemple, il peut être constitué par un tapis de relaxation où le

fil forme une réserve. Le tapis est disposé entre le godet de thermofixation (2) et les moyens de renvidage (4). La vitesse de renvidage est réglée pour que la quantité de fil accumulé en réserve, soit maintenue entre deux valeurs minimale et maximale prédéterminées.

5

A noter également que la dépose du fil (5) dans l'accumulateur (3), quelle que soit sa forme de réalisation peut résulter d'un mouvement relatif, entre un élément de guidage et l'accumulateur lui-même (3). Ce mouvement peut être un mouvement alternatif de type va et vient, ou bien une rotation continue ou alternée. Ou bien le mouvement relatif est créé par le déplacement de l'élément de guidage ou de l'accumulateur lui-même.

10

Compte tenu des caractéristiques à la base de l'invention, il apparaît que chaque poste de traitement comprend successivement, à partir de la bobine de renvidage (6), selon une même position de travail délimitant un espace réduit et compact avec un trajet de fil également de longueur réduite :

15

- une broche de torsion ou de câblage du fil (1), l'organe presseur délivreur (7) assurant une limitation de la tension du fil (5) et fixant un niveau de tension en aval ;

20

- le godet rotatif chauffant (2) ;
- l'accumulateur de refroidissement (3) ;
- les barres de dévrillage (8) ;
- la bobine de renvidage (4).

25

Il est bien évident que ces différents moyens peuvent être montés en combinaison avec tout système de contrôle de qualité en ligne, l'accumulateur tampon en sortie de broche, de système de frilage du fil, de système de détection de casse fil, ....

Les avantages ressortent bien de la description, en particulier on souligne et on rappelle :

- la fixation à la continue d'un seul fil à la fois, selon un trajet réduit permet de s'affranchir du problème de déchets liés à la dispersion de la qualité des différentes bobines lorsqu'elles sont traitées conjointement ;
- la possibilité de traiter des qualités de fils ayant une torsion élevée ;
- le gain de productivité obtenu ;
- la flexibilité du processus ;
- le contrôle de retrait du fil compte tenu du profil du godet chauffant ;
- l'utilisation d'un accumulateur permettant de refroidir et de relaxer le fil à l'état complètement libre, sans aucune tension ;
- la meilleure régularité de la tension du fil résultant d'un passage du fil très court avec des points de contact ;
- la distance minimale entre le délivreur et le godet chauffant permet de mieux contrôler la torsion avant fixation en évitant des changements de torsion à court terme ;
- la combinaison des trois opérations de câblage/retordage, de thermofixation et de bobinage, permet de limiter, d'une manière importante, la gestion des matières en encours.

## REVENDICATIONS

- 5      -1- Machine pour le câblage / torsion et la fixation en continu de fils, comprenant plusieurs postes de traitement intégrant, en combinaison et successivement, selon une même position de travail :
- des moyens de retordage/câblage (1) d'un fil,
  - des moyens de thermofixation constitués par un godet rotatif chauffant (2) suivi d'un accumulateur (3) apte à refroidir et relaxer le fil à l'état complètement libre, sans tension,
  - 10      - des moyens de bobinage ou renvidage (4) du fil (5),
- lesdits moyens étant assujettis à des organes d'entraînement et de guidage du fil.
- 15      -2- Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que, au niveau du ou de chaque poste de traitement, les moyens de retordage/câblage (1), de thermofixation (2) et de bobinage (4), sont montés en combinaison avec des organes d'appel du fil et des agencements du bâti de ladite machine, de manière à délimiter un espace réduit et compact intégrant les moyens de dévidage (6) du fil, selon un trajet du fil de longueur réduite.
- 20      -3- Machine selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le godet (2) présente des agencements aptes à permettre de contrôler le retrait du fil.
- 25      -4- Machine selon la revendication 3, caractérisée en ce que les agencements du godet sont constitués par un profil longitudinal délimitant des zones successives s'étendant sur la quasi-totalité de la longueur dudit godet, à savoir une zone de reprise (2a) de la frisure initiale, une zone de retrait résiduel (2b) et une zone de fixation (2c).

5       -5- Machine selon la revendication 4, caractérisée en ce que les zones de reprise (2a) de la frisure initiale et de retrait résiduel (2b) sont constitués par des portées coniques, tandis que la zone de fixation (2c) est constituée par une portée cylindrique.

10       -6- Machine selon la revendication 5, caractérisée en ce que les deux portées coniques (2a) et (2b) ont des valeurs angulaires de conicité différentes, la zone de retrait résiduel (2b) présentant une valeur angulaire inférieure à celle de la zone de reprise (2a) de la frisure initiale.

15       -7- Machine selon la revendication 3, caractérisée en ce que la longueur de la zone de fixation (2c) est supérieure à la somme des longueurs des deux autres zones (2a) et (2b).

      -8- Machine selon la revendication 4, caractérisée en ce que les zones de frisure initiale, de retrait résiduel et de fixation sont constituées par un profil courbe.

20       -9- Machine selon la revendication 2, caractérisée en ce que le godet chauffant (2) est assujetti à des moyens aptes à permettre un mouflage automatique du fil.

25       -10- Machine selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'accumulateur (3) est constitué par un corps rectiligne creux disposé sensiblement verticalement et dont l'extrémité, considérée du côté de la sortie, est tronconique pour créer, à l'intérieur dudit corps, une zone tampon freinant la sortie dudit fil en lui évitant de sortir directement.

-11- Machine selon la revendication 10, caractérisée en ce que, à la sortie de l'accumulateur (3), le fil est soumis à l'action de barres (8) aptes à assurer un dévissage du fil et lui donnant la tension nécessaire au bobinage.

5       -12- Machine selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'accumulateur (3) est constitué par un tapis de relaxation où le fil forme une réserve, ledit tapis étant disposé entre le godet de thermofixation (2) et les moyens de renvidage (4), la vitesse de renvidage étant réglée pour que la quantité de fil accumulée en réserve soit maintenue entre deux valeurs minimale et  
10       maximale prédéterminées.

-13- Machine selon la revendication 7 ou 8, caractérisée en ce que le fil (5) est déposé dans l'accumulateur (3) sous l'effet d'un mouvement relatif entre un élément de guidage et l'accumulateur lui-même.  
15

-14- Machine selon la revendication 13, caractérisée en ce que le mouvement relatif est créé par un déplacement de l'élément de guidage du fil.

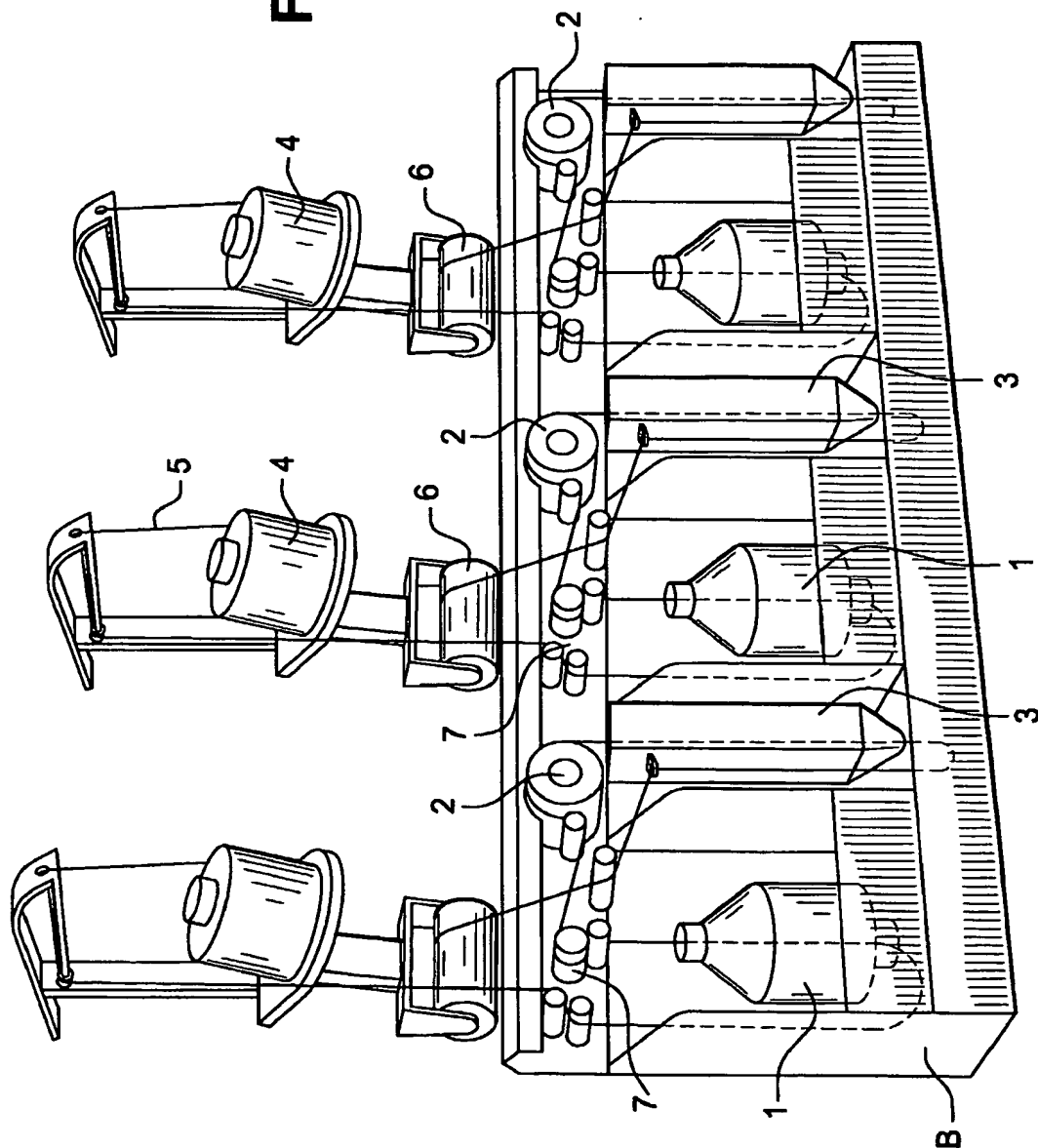
-15- Machine selon la revendication 13, caractérisée en ce que le mouvement  
20       relatif est créé par un déplacement de l'accumulateur lui-même.

-16- Machine selon la revendication 11 à 15, caractérisée en ce que chaque poste de traitement comprend successivement à partir de la bobine de dévidage :

- 25       - une broche de torsion et/ou de câblage du fil (1) ;  
- un organe délivreur presseur (7) assurant une limitation de la tension du fil et fixant un niveau de torsion en aval ;  
- le godet rotatif chauffant (2) ;  
- l'accumulateur de refroidissement (3) ;

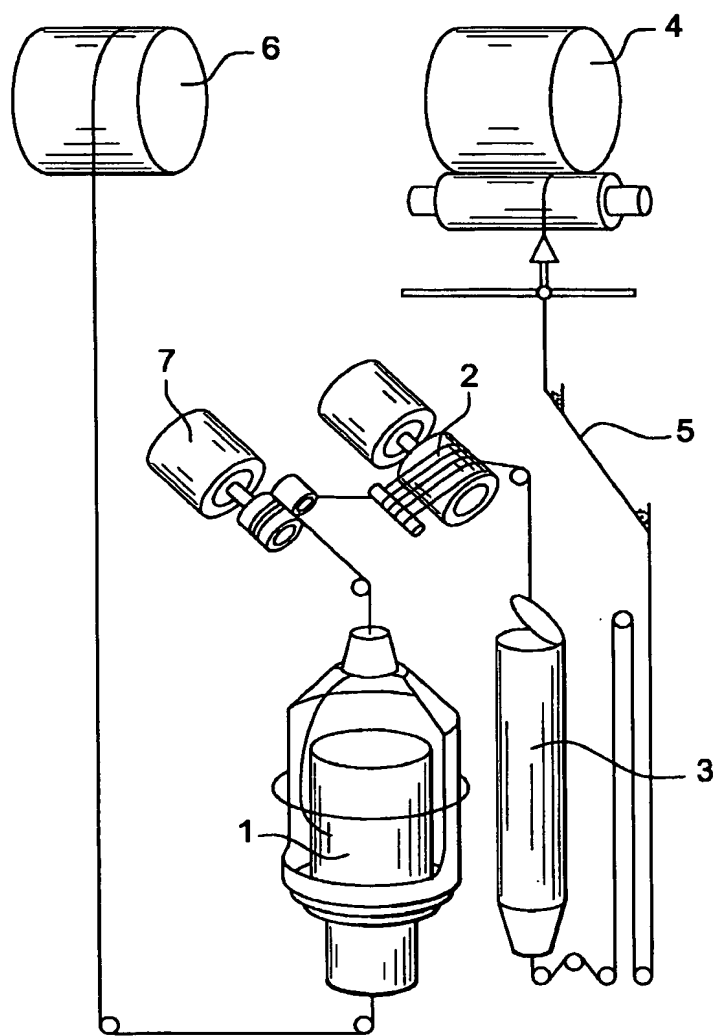
- les barres de dévissage (8) ;
- la bobine de bobinage ou renvidage (4).

**Fig. 1**

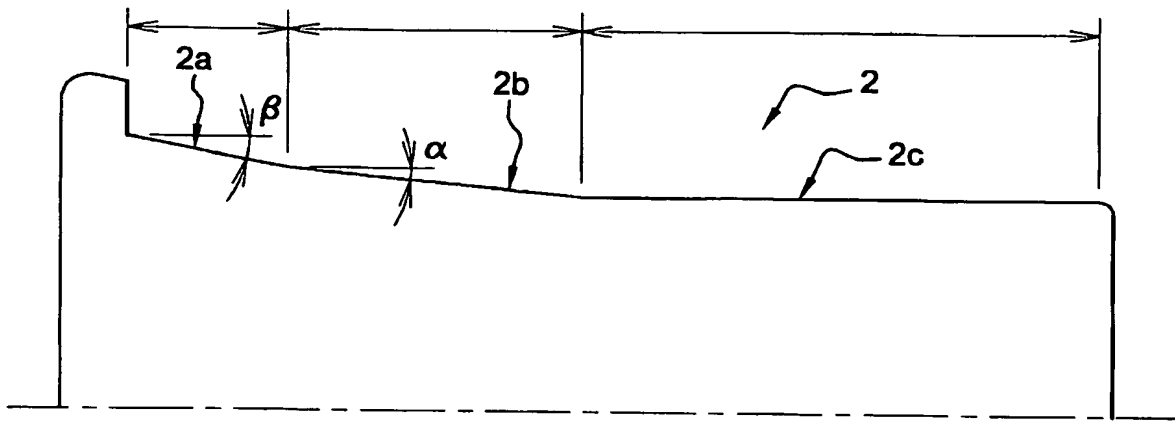
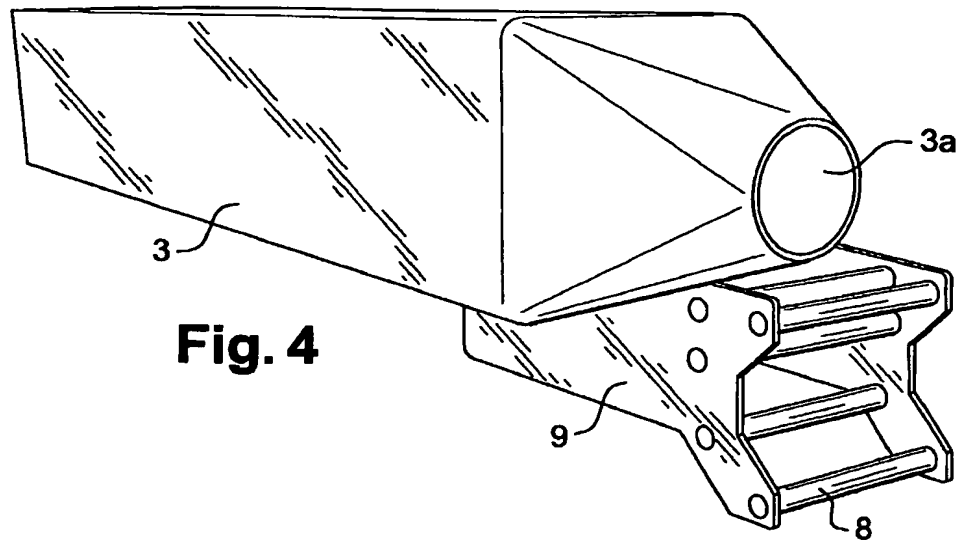
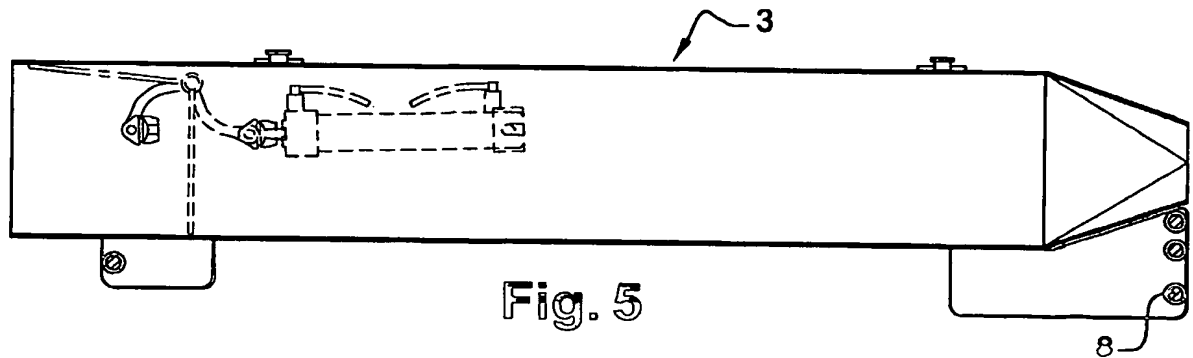




2 / 3

**Fig. 2**

3 / 3

**Fig. 3****Fig. 4****Fig. 5**